

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-64280

(43)公開日 平成6年(1994)3月8日

(51)Int.Cl.⁵

B 4 1 J 29/36

3/01

21/16

識別記号

庁内整理番号

8804-2C

8804-2C

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 534

審査請求 未請求 請求項の数31(全 24 頁)

(21)出願番号 特願平5-154790

(22)出願日 平成5年(1993)6月25日

(31)優先権主張番号 07/903222

(32)優先日 1992年6月25日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 591036192

シンボル テクノロジーズ インコーポレ
イテッド

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11716

ボヘミア ウィルバー プレイス 116

(72)発明者 イニーアン ビー ワン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11790

ストーニー ブルック パクスモント

レーン 3

(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

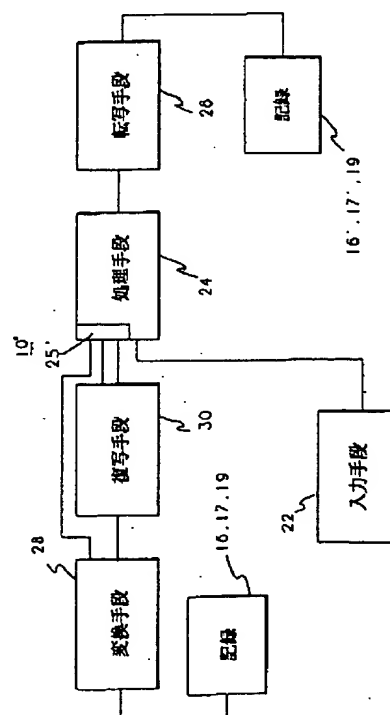
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 除去可能な二次元コードを有する記録

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、消去可能な二次元バーコード、または二次元バーコードを有する除去可能なラベルを有する記録、及びこのような記録を作成し、読み取るための装置を提供することである。

【構成】 少なくとも一部にしろしを含む記録を印刷するプリンタ装置は、記録上に配置すべき情報を受信する入力手段と、入力手段に結合され、受信した情報を誤り訂正可能な且つ機械読み取り可能な書式に符号化する符号化手段と、符号化手段に結合され、受信した情報を記録上に印刷する出力手段とを具備し、出力手段は、受信した情報以外の符号化された情報を除去する手段と、符号化された情報を除去した後受信した情報を記録上に除去可能なように印刷する手段とを含む。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一部にしるしを含む記録のためのプリンタ装置であって、記録上に配置すべき情報を受信する入力手段と、入力手段に結合され、受信した情報を誤り訂正可能な且つ機械読み取り可能な書式に符号化する符号化手段と、符号化手段に結合され、受信した情報を記録上に印刷する出力手段と、を具備し、出力手段が、受信した情報以外の符号化された情報を記録から除去する手段と、符号化された情報を除去した後に受信した情報を記録上に除去可能なように印刷する手段とを含むことを特徴とするプリンタ装置。

【請求項2】 符号化手段が、受信した情報を二次元バーコード書式に符号化する手段を含む請求項1に記載のプリンタ装置。

【請求項3】 受信した情報を二次元バーコード書式に符号化する手段が、受信した情報をPDF 417書式に符号化する手段を含む請求項2に記載のプリンタ装置。

【請求項4】 出力手段が、符号化された情報を消去可能なインクで印刷する手段を含む請求項1に記載のプリンタ装置。

【請求項5】 出力手段が、消去済の符号化された情報が潜在する記録の領域を乾燥する手段を含む請求項1に記載のプリンタ装置。

【請求項6】 出力手段が、符号化された情報が記録上に存在することを検出する手段と、上記検出手段に応答し、記録上に符号化された情報が存在しない場合には上記消去手段を不活動ならしめる手段と、をも含む請求項1に記載のプリンタ装置。

【請求項7】 出力手段が、記録上に除去可能なように貼付されるラベル上に符号化された情報を印刷する手段を含む請求項1に記載のプリンタ装置。

【請求項8】 記録が情報語を有する複数の行を有し、整列手段が行に従って選択された情報語を探知する手段を含む請求項1に記載のプリンタ装置。

【請求項9】 各行が、行番号を有するフィールドを含む請求項1に記載のプリンタ装置。

【請求項10】 誤り訂正可能な書式に符号化された除去可能な情報を含む情報領域と、本文とを有する記録の読み取り装置であって、情報領域から情報を抽出する読み取り手段と、抽出された情報を記憶するメモリ手段と、読み取り手段に結合され、符号化された情報に対して誤り訂正を遂行して抽出された情報内の何等かの誤りを訂正する訂正手段と、訂正手段に結合され、誤り訂正が遂行された後の抽出された情報を出力する出力手段と、を具備することを特徴

2

とする読み取り装置。

【請求項11】 読み取り手段が、情報領域を探知する走査手段と、走査手段に結合され、情報部分から除去可能な符号化された情報を復号する復号手段と、を含む請求項10に記載の読み取り装置。

【請求項12】 本文と、誤り訂正可能な且つ機械読み取り可能な書式に符号化された除去可能な情報を含む情報部分と、を具備することを特徴とする記録。

【請求項13】 情報部分内のデータ情報が、二次元バーコードに符号化されている請求項12に記載の記録。

【請求項14】 情報部分内の情報が、PDF 417 書式に符号化されている請求項13に記載の記録。

【請求項15】 記録が、医療記録である請求項12に記載の記録。

【請求項16】 情報部分内の情報が、印刷されたしるしに関する情報を含む請求項12に記載の記録。

【請求項17】 情報部分が、それを貼付する記録より小さい幅及び長さ寸法の少なくとも一方を有する除去可能なラベルを含む請求項12に記載の記録。

【請求項18】 符号化された情報が、記録の情報部分上に消去可能なインクで印刷される請求項12に記載の記録。

【請求項19】 記録が料金カードであり、除去可能な符号化された情報が利用可能な信用残額に関連している請求項12に記載の記録。

【請求項20】 記録が複数の催事に対する入場券であり、除去可能な符号化された情報が未入場の複数の催事の識別に関連している請求項12に記載の記録。

【請求項21】 記録が指定された個人のための医療記録であり、除去可能な符号化された情報が指定された個人の健康事情に関連している請求項12に記載の記録。

【請求項22】 ハウジングを含み、記録上の読み取るべき記号に向けて導かれるレーザビームを生成し、記号からの反射光を受信して反射光の強さに対応する電気信号を生成する記号検出手段を有する読み取り装置と、読み取り装置によって読み取られるようにレーザビームの経路内に配置されている誤り訂正可能な且つ機械読み取り可能な書式に符号化された除去可能な記号を含む情報部分を含む印刷された部分を有する記録と、を具備することを特徴とするバーコード読み取り装置。

【請求項23】 記録の情報部分内の情報が、二次元バーコードに符号化されている請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【請求項24】 記録の情報部分内の情報が、PDF 417 書式に符号化されている請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【請求項25】 記録が、医療記録である請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【請求項26】 記録の情報部分内の情報が、印刷されたしるしに関連する情報を含む請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【請求項27】 記録の情報部分が、それを貼付する記録より小さい幅及び長さ寸法の少なくとも一方を有する除去可能なラベルを含み、符号化された情報が除去可能なラベル上に印刷されている請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【請求項28】 符号化された情報が、記録の情報部分上に消去可能なインクで印刷される請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【請求項29】 記録が料金カードであり、除去可能な符号化された情報が利用可能な信用残額に関連している請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【請求項30】 記録が複数の催事に対する入場券であり、除去可能な符号化された情報が未入場の複数の催事の識別に関連している請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【請求項31】 記録が指定された個人のための医療記録であり、除去可能な符号化された情報が指定された個人の健康事情に関連している請求項22に記載のバーコード読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般的には記録、及び記録を作成する装置及び方法に関し、具体的には除去または消去可能な且つ機械読み取り可能なデータ表現を含む記録に関する。

【0002】

【従来の技術】若干の型の記録上に符号化されたデータを配置すると、大量の情報を比較的小さい面積内に配置することができるので有利である。また符号化された情報は機密を維持し、適切な復号装置を有している人だけが見ることができる。本発明以前には、その上に配置された符号化されたデータを有しているという便益を最大に利用できる唯一の型の記録は、その記録の寿命中はデータが変化することがないか、または記録または符号化されたデータが時代遅れになるまでが比較的長期間であるような記録であった。例えば、正札、包装識別票、または列車識別票のようなこれらの記録は、データを屢々更新する必要がないものである。別の代替は、記録を十分に大きくし、付加的な符号化されたデータ表現を受け入れて情報を次々と追加して行くものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】幾つかの型の記録では、その上に配置された符号化されたデータを有しているという利点が、符号化された情報を屢々更新する必要があるために相殺されていた。例えば健康カード及び記録は、それらが大量の必要情報を必要とすること、及び秘密を守る必要があることから、符号化されたデータを

含むことが有利である。購入する度にカード上に利用可能な信用残額を印刷できる料金カードも、符号化されたデータを含むことが有利である。複数の催事に使用する入場券は、入場済の、または未入場の催事を券上に符号化されたデータとして含むことができる。これは、幾つかのワークショップ（または研究集会）を有するセミナーのための券、または幾つかの乗り物及びショーを含む遊園地の入場券を含むことができる。以上の全ての例では、符号化された情報を屢々更新する必要があることから、大き過ぎて扱いにくい記録になっていたか、または更新された符号化されたデータを有する新しい記録と屢々交換しなければならなかった。

【0004】従って本発明の目的は、新しい記録を準備することなく更新可能な、符号化されたデータを有する記録を提供することである。本発明の別の目的は、更新済の符号化されたデータを付加するための付加的な領域を必要としない、符号化されたデータを有する記録を提供することである。本発明のさらなる目的は、付加的な領域を必要としない、または符号化されたデータを変更する必要がある度に新しい記録を作る必要がない記録を作成する装置、及び関連する方法を提供することである。

【0005】本発明のさらなる目的及び長所は以下の説明から明白になるであろう。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するための本発明による記録は、記録上に配置された印刷された部分と、誤り訂正可能な且つ機械読み取り可能な書式に符号化された除去可能な情報を含む情報部分とを含む。少なくともその一部分に本文を含むある記録のための本発明によるプリンタ装置は、記録上に配置すべき情報を受信する入力手段と、入力手段に結合され、受信した情報を誤り訂正可能な且つ機械読み取り可能な書式に符号化する符号化手段と、符号化手段に結合され、受信した情報以外の如何なる符号化された情報をも記録から除去する手段と、符号化された情報を記録上に除去可能なように印刷する手段とを含む出力手段とを具備する。

【0007】誤り訂正可能な書式に符号化された除去可能な情報を含む情報領域と、本文とを含む有する記録のための本発明による読み取り装置は、情報領域から情報を抽出する読み取り手段と、読み取り手段に結合され、符号化された情報に対して誤り訂正を遂行し、抽出された情報内の何等かの誤りを訂正して出力する訂正手段とを具備する。

【0008】以下に添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0009】

【実施例】一実施例では、記録上の符号化された情報は消去可能なインクで印刷される。図1に示す健康カード16は写真と、カード16上に恒久的に記録され人が読

むことができる本文と、消去可能なインクで印刷されている二次元コード18とを含む。二次元コードの長所は、a) 緻密であること、b) 大量のデータを保持できること、c) 誤りを訂正できること、及びd) プライバシーを保つことである。以下に説明する PDF 417コードであることが好ましい二次元コードは個人の健康に関する多くの重要な統計を含むことができる。健康状態が変化した場合には消去可能なインクを除去し、先行二次元コードの位置に更新済の符号化された情報が消去可能なインクで印刷される。

【0010】符号化された情報を消去可能なインクで印刷する代わりに、除去可能なラベルを再印刷することによって変更することができる。図2に、記録の保持者に関する記録または情報に組合された特典に関する符号化された情報を含む二次元コード18を担持するラベル11を含む入場券17を示す。例えば、もし券17が幾つかの研究集会を含むセミナーのためのものであれば、ラベル11内の情報は保持者が参加できるワークショップを表すことができる。保持者があるワークショップに参加すると新しいラベルを印刷し、券に貼付してそのワークショップに参加したという事実を表す。このような情報は、情報収集目的のために、または非公認参加者が同一のワークショップ（または展示会、等）に多数回参加するのを阻止するための何れかに使用することができる。

【0011】更にもし券17が遊園地用であればラベル11はその券によって利用できる乗り物を表す符号化されたデータを含むことができる。ある乗り物に入場するとラベルが読み取られ、新しい券を購入しない限り保持者がその乗り物には再度乗ることができないことを表す新しいラベルを旧券のために印刷することができる。上例は単なる例示に過ぎない。例えば、符号化された情報を有するラベルの別の用途は図3に示す料金カードである。ラベル21は利用可能な信用残額を示す料金カード19上に貼付することができる。料金カードが使用される度にラベルが読み取られて購入額が限度内にあるか否かが決定される。もし限度内にあれば購入額が限度から差し引かれ、減額された新しい限度額を表す新しい限度がラベル上に印刷される。請求書が支払われると、銀行は新しい購入限度を有する新しいラベル21を送付する。

コード PDF 417

二次元バーコード PDF 417のような機械読み取り可能な図形の形状にデータを符号化し、復号するための方法及び装置を説明する前に、二次元バーコード記号自体の構造を理解することが重要である。

【0012】各 PDF 417記号は、バーコード化された情報の行の積み重ねからなる。記号内の各行は、開始パターン、“コードワード”と呼ぶ幾つかの記号文字、及び停止パターンからなる。コードワードは若干の数、文

字、または他の記号を表すか、またはこれらに対応付けられたある値を符号化するための基本単位である。各行内のコードワードが集まってデータ列を形成する。

【0013】PDF 417 記号の行数及びデータ列数は共に可変である。記号は少なくとも3行を有していなければならない、また90行までを有することができる。同様に、各行内のコードワードまたはデータ列の数は3から30まで変化させることができる。各 PDF 417コードワードは、17モジュールまたは単位からなる。各コードワード内には4つのバー及び4つのスペースが存在する。個々のバーまたはスペースの幅は1モジュールから6モジュールまで変化させることができるが、コードワード当たりの混合された合計は常に17モジュールである。従って各コードワードは、コードワード内の交互のバー幅及びスペース幅の4組を表す8ディジットのシーケンスによって定義することができる。これをコードワードの“Xシーケンス”と呼び、シーケンス X_0, X_1, \dots, X_7 で表すことができる。例えば、Xシーケンスが“51111125”である場合には、第1の要素が5モジュール幅であり、続く5要素が1モジュール幅であり、1つの要素が2モジュール幅でありそして最後の要素が5モジュール幅である。この例を図4に示してある。

【0014】考え得るコードワードの集合は更に“クラスタ”と呼ぶ相互に排他的な3つの部分集合に細分される。PDF 417記号では、各行はデータを符号化するために3つのクラスタの1つだけを使用し、各クラスタは3行毎に順次に繰り返される。隣接する任意の2つの行は異なるクラスタを使用しているから、デコーダは同一走査線内の異なる行からコードワード間を弁別することができる。

【0015】あるコードワードのクラスタ数は、そのXシーケンスから次式を使用して決定することができる。

$$\text{クラスタ数} = (X_0 - X_2 + X_4 - X_6) \bmod 9$$
 ここに“mod 9”は9で除した後の剰余である。図4のコードワードの例では、クラスタ数は次のように計算される。

【0016】

$$\text{クラスタ数} = (5 - 1 + 1 - 2) \bmod 9 = 3$$
 数学的には9つのクラスタを使用することが可能ではあるが、誤りの確率を最小にするために PDF 417では3つのクラスタだけを使用している。即ち、各行は3つのクラスタ0、3、または6の1つだけを使用してデータを符号化し、同一のクラスタが3行毎に順次に繰り返されている。例えば行0コードワードはクラスタ0を使用し、行1コードワードはクラスタ3を使用し、行2コードワードはクラスタ6を使用する等々である。一般的に言えば、クラスタ番号は以下のように行数から決定することができる。

【0017】
$$\text{クラスタ数} = ((\text{行数}) \bmod 3) * 3$$
 PDF 417 においては929のコードワード値が定義されて

いる。これらの値は0乃至929である。各クラスは明確なバー・スペースパターンを有する929の使用可能な値を呈するので、1つのクラスを別のクラスと混同する筈はない。図5はPDF417記号の総合構造を示すブロック図である。記号の各行は開始パターン、左行標識コードワード L_i 、データコードワード d_i 、または誤り検出/訂正コードワード C_i 、右行標識コードワード R_i 、及び停止パターンからなる。ある行内のコードワードの最小数は、左行標識コードワード、少なくとも1つのデータコードワード、及び右行標識コードワードを含む3である。以下に説明する右及び左行標識コードワードは、記号の構造を同期させるのを援助する。

【0018】開始及び停止パターンは記号の各行の始まりと終わりとを識別する。PDF417は独自の開始及び停止パターンを使用している。開始パターン、即ち各行の左側は独自のパターン、即ち“81111113”なるXシーケンスを有している。停止パターン、即ち各行の右側は独自のパターン、即ち“71131121”なるXシーケンスを有している。

【0019】どの記号も、記号内のコードワードの合計数を表す1つのコードワード(行0内の最初のデータコードワード)と少なくとも2つの誤り検出コードワード C_0 及び C_1 とを含む。これら2つの誤り検出コードワードは一緒になって2コードワード長の検査合計を形成している。PDF417記号は誤り訂正能力をもってデータを符号化することもできる。0から8までの範囲の“安全保障レベル”と呼ぶ誤り訂正能力のレベルはユーザが選択する。これは、例えばレベル6では合計126のコードワードが失われるかまたは駆逐されても全記号を読み取って復号できることを意味している。図6はPDF417記号の安全保障レベルと誤り訂正コードワード C_i の数との関係を示している。

【0020】失われるかまたは駆逐(“消去”として知られている)されたデータを訂正することに加えて、PDF417はコードワードの誤復号から回復することもできる。誤復号から回復するためには2コードワードを必要とする(誤りを検出するために1コードワード、それを訂正するために1コードワード)から、任意の安全保障レベルは、未復号コードワードの中で発生し得る誤復号の数の半分を支援できる。

【0021】この誤り訂正の特色は、部分的に消去された語の上にPDF417書式内の情報がかぶさっている時には特に有用である。この部分的な消去は、消去されていない部分が符号化された情報の部分を歪めるという可能性をもたらす。もしこのようなことが発生しても、PDF417二次元バーコードを使用すれば誤りを訂正することが可能である。

【0022】PDF417記号内の行標識コードワードは幾つかのキー成分、即ち行番号、行の数、データ列の数、及び安全保障レベルを含む。しかしながら全部の行標識

が全部の成分を含む訳ではない。情報は幾つかの行にわたって広がっており、パターン自体は3行毎に繰り返される。情報を行標識コードワードに符号化するパターンは以下のようにすることができる。

【0023】行0： L_0 (行番号、行の数)

R_0 (行番号、列の数)

行1： L_1 (行番号、安全保障レベル) R_1 (行番号、行の数)

行2： L_2 (行番号、列の数) R_2 (行番号、安全保障レベル)

行3： L_3 (行番号、行の数) R_3 (行番号、列の数)

等々。換言すれば、第1行0の左行標識コードワード L_0 は、行番号(0)と記号内の行の合計数を含む。行0の右行標識コードワード R_0 は、行番号(0)と記号内のデータ列の数を含む等々である。

【0024】データは、典型的には2段階のプロセスでPDF417記号に符号化される。まずデータは、そのデータを表す0乃至928のコードワード値に変換される。これは“高レベル符号化”として知られている。次いでこれらの値は特定のバー・スペースパターンによって物理的に表される。これは“低レベル符号化”として知られている。

符号化/復号システム

エンコーダ及びデコーダの詳細に関しては合衆国特許出願07/851,505号を参照されたい。

【0025】図7-9を参照する。図5は機械読み取り可能な図形像形状の記録上にデータを表現し、そして認識する装置10のブロック線図である。装置10は、全体を番号12で示す符号化手段と、全体を番号14で示す認識手段とを含む。符号化手段12は、健康カード(図1参照)、入場券17(図2参照)、または料金カード19(図3参照)のような記録16を作成する。これらの各記録は、本文及び写真の両方または何れか一方を含み、各記録の本文に関連付けられているのは二次元パターンに符号化されたデータである。認識手段14は二次元パターンを認識し、それぞれのパターンに符号化されたデータを表す出力信号を生成する。

【0026】記録16、17、または19上に二次元パターン化されるデータは入力手段22によって符号化手段12内へ入力される。入力手段22によって入力されるデータは、二次元パターン18に符号化されるデータを含む。処理手段24はデータの集合を二次元パターンに符号化し、記録16、17、または19(場合に依じて)上のしるしの転写を制御する転写駆動信号を生成する。説明を簡易化する目的で以下に記録16を参照することが多いが、記録17、19、または他の型の記録も以下の処理を受けるものであることを理解されたい。転写手段26は機械読み取り可能なデータの存在を検出し、第1の駆動信号に応答して、検出された表現を含む

記録の領域上に消去用流体を塗布することによって検出されたデータを記録またはラベルから消去する。次いで転写手段 26 は所定の時間にわたってブロー（もしくは乾燥機）を作動させて塗布した消去用流体を乾燥させる。転写手段は、消去用流体に迅速に反応し且つ速乾性の普通の消去可能なインクを転写するプリンタ 38 を含む。もし望むならば、人が読むことができるデータも記録上に転写しても差し支えない。処理手段 24 は、人が読むことができるデータを記録上に転写させる別の転写信号の集合を生成する。符号化するべき全データ、及び人が読むことができるデータの一部は、入力手段 22 から入力せずに、処理手段 24 内の記憶メモリまたは他のコンピュータファイルから転送しても差し支えない。

【0027】認識手段 14 は、記録 16、17、または 19 上の像を、しるしを表す電気信号に変換する変換手段 28 を含む。復号手段 30 は、電気信号を二次元パターンに符号化されたデータを表すデコーダ出力信号（31 で示す）に復号する。図 8 は符号化手段 12 の一実施例の斜視図である。図 8 の実施例は図示の目的にしか過ぎず、本発明の範囲を限定するものではないことを理解されたい。図 7 の入力手段 22 は、この実施例では英数字及び図形データを符号化手段 12 へ入力するキーボード 32 の形状で示されている。入力手段 22 は、データを文書から直接走査して符号化手段 12 へ入力するための光走査手段のような、キーボード以外の形状を取ることができる。

【0028】再度図 8 を参照する。図 8 には、図 7 の処理手段 24 がプロセッサ・表示装置 34 の形状で示されている。キーボード 32 から入力されたデータはプロセッサ・表示装置 34 へ送られて記憶され、処理される。キーボード 32 はデータを入力する外に、プロセッサ・表示装置 34 の動作を遂行させる制御命令を入力するためにも使用される。

【0029】キーボード 32 から入力されたデータを表示画面 36 上に表示し、また適切な制御命令が入力されるとメモリ内に記憶させることが好ましい。パターンに符号化するべきデータはプロセッサ・表示装置 34 の第 1 メモリ内に記憶され、人が読み取ることができる形状に転写すべきデータがもしあれば、それは第 2 メモリ内に記憶される。代替として、両データを単一のメモリの分離した部分内に記憶させてもよい。キーボード 32 から適切な制御命令が入力されると、プロセッサ・表示装置 34 は第 1 メモリ内のデータを例えば 11、18 または 21 のような二次元パターンに符号化し、第 1 メモリ内に記憶されているデータを表す第 2 の転写駆動信号を生成する。

【0030】図 8 のプロセッサ・表示装置 34 はプリンタ 38 に結合されているように示してある。このプリンタは図 7 の転写手段 26 の一つの形状である。第 1 の転写駆動信号に反応してプリンタ 38 は、その中に挿入さ

れた記録上に機械読み取り可能なデータが存在するか否かを検出する。もし機械読み取り可能なデータが検出されなければプリンタ 38 は、第 1 の転写駆動信号に反応して記録上に、または記録の符号化領域内に配置されている除去可能なラベル上に、二次元パターンの像を消去可能なインクで転写し、また第 2 の転写駆動信号に反応して記録上に第 2 の集合のデータを人が読み取ることができる形状で印刷することができる。例えば図 1 の実施例の場合、もし機械読み取り可能なデータが検出されればプリンタ内に挿入された記録に消去用溶液が塗布されて検出されたデータが記録から消去される。検出されたデータが消去されると、新たに符号化されたデータを印刷するための準備として適切な記録領域を乾燥させるためにブローが付勢され、次いで符号化されたデータを更新するためにこの消去された部分に二次元パターンが消去可能なインクで印刷される。

【0031】図 9 に示す認識手段 14 はカード読み取り装置 40 を含む。カード読み取り装置 40 は、図 7 の変換手段 28 と復号手段 30 とを含む。本発明は、特定のデータ符号化技術に対応する適切な変換手段を使用することを意図するものである。変換手段 28 は、プリンタ 38 が使用するインクを読み取ることができる例えば合衆国特許出願 317,433 号、及び同 317,533 号に開示されているようなバーコード読み取り装置であってよい。これらの特許出願に開示されている読み取り装置は、光学的に符号化された二次元バーコードを読み取ってパターンからの反射光を図形しるしを表す電気信号に変換するように設計されている開システム装置である。

【0032】図 10 に示す典型的なバーコード読み取り装置例では、変換手段 28 は拳銃の握り型の銃把 102 を有する銃型装置 100 として実現されている。典型的にはユーザが読み取るべき記号を装置で狙うように構えてから可動引き金スイッチ 104 を引くことによって光ビーム 111 を発生させ、検出器を付勢させることができる。軽量プラスチックハウジング 106 は、レーザ光源 108、検出器 110、光学系、信号処理回路、CPU 112、及び電源即ち電池 114 を収納している。ハウジング 106 の前面に設けた光透過性の窓 116 を通して光ビーム 111 が出て行き、反射光 122 が到来することができる。読み取り装置 100 は、ユーザが読み取り装置 100 をバーコード記号から離して（つまり記号に触れることなく）、または記号を横切って運動させることなく記号を狙うように設計されている。典型的にこの型の手持ちバーコード読み取り装置は、数インチ程度、またはそれよりも離して操作するように指定されている。

【0033】読み取り装置 100 は携帯用コンピュータ端末としても機能させることが可能であり、このような実施例においては合衆国特許 4,409,470 号に開示されているようなキーボード及び表示装置を含んでいる。図 1

0に示されている適当なレンズ124（または多重レンズ系）は、走査されるビームを適切な参照面において走査用スポットに集束させるために使用される。半導体レーザダイオードのような光源108がレンズ124の軸に光ビームを導くように位置決めされ、ビームは半透明鏡128及び必要に応じて他のレンズまたはビーム形成用構造を通過する。ビームは走査用電動機132に結合されている振動鏡130によって反射される。走査用電動機132は引き金104が引かれると付勢される。もし光源108が発生する光が殆ど見えなければ、照準用の光を光学系に含ませてもよい。もし必要ならば、照準光は可視光スポットを生成する。この光スポットは固定されている、またはレーザビームのように走査されてもよく、ユーザはこの可視光を使用してレーザ装置で記号を狙ってから引き金を引く。

【0034】再度図7を参照する。検出手段30は電気信号を復号して記録16上に符号化されているデータを表す出力信号を生成する。図9においてデコーダ出力信号は認識装置40から種々の出力手段42へ出力される。図9には2つの出力手段が図示されており、一方は表示装置44であり、他方はプリンタ46である。表示装置44は、液晶表示装置またはCRTのような適当な表示装置であってよい。プリンタ46はドットマトリクスプリンタ、レーザプリンタ等のような適当な印刷装置であってよい。

【0035】本システムはデータを暗号化するために使用可能な空間の使用を最大にする。符号化されるデータの密度は、二次元バーコード記号の場合に最小でも約1600文字を約5"×0.5"の空間に符号化可能にしている。本システムは緻密であることに加えて、情報の伝送に高度の安全保障を提供する。図7乃至10には符号化手段12及び認識手段14を分離した装置として示してあるが、これらは同一の装置内に組み入れることもできる。これは、記録を読み取って変更する場合に特に有用である。このような場合には、単一の装置によって両目的を達成することが有用であろう。

【0036】図11は、例えば16、17、または19のような記録と共に使用するための装置10'のブロック線図である。装置10'は、図7乃至9に示す装置10の要素に対応する要素を含む。即ち、装置10'は16、17、または19のような記録からの符号化されたデータを電気信号に変換する変換手段28と、これらの信号を復号する復号手段30とを含む。処理手段24は復号された信号を読み取り、ある基準に基づいて転写手段26に適切な出力信号を印刷せしめて記録16、17、19を記録16'、17'、19'に変更させる。

【0037】新しい情報は種々の方法によって決定することができる。例えば、もし記録が料金カード19であれば、処理手段24は信用限度を追跡する大きいコンピュータまたはコンピュータ回路網とすることができる。

処理手段24は、記録16、17、19の選択された領域を感知して印刷を読み取る整列手段25を含むことも好ましい。整列手段25は行、及びこれらの行内の特定の語を識別するフィールドを解釈する。整列手段25を処理手段24の一部として図示してあるが、変換手段28または転写手段26の何れかに組込まれたマイクロプロセッサであっても差し支えない。

【0038】データは、暗号キーのみによってアクセスできるキード（keyed）暗号アルゴリズムを使用して符号化することもできる。図12に示すように、データ入力手段47はキードアルゴリズムを含み、キー49から入力されるとデータを独自の構成の二次元図形パターンに符号化する。この独自の構成は、適当なアルゴリズムを有する読み取り装置48に限って、またキー49から読み取り装置へ入力された時に限って読み取ることができる。このように、キード暗号装置例は高度の安全保障を提供することができる。

【0039】本発明の別の特色は、記録16'上の像を暗号形状でPDF417バーコードとして埋込している“デジタルシグニチャ”とすることである。二次元デジタル信号を作成するプリンタは、暗号キーだけがアクセスできるキード暗号アルゴリズムを使用する。キードアルゴリズムを有するキーボードまたは他のデータ入力手段を使用することによって、キーから入力されると、キーボードから平文で本文として入力されたデータは、独自の符号化された構成で二次元図形パターンに符号化される。この独自のパターンまたはコード構成は、そのアルゴリズムを有する読み取り装置に同一のキーから入力された時に限ってその読み取り装置によって復号され、読み取られる。これは、このような安全保障を必要とする応用に対して高度の安全保障を提供する。

【0040】記録16、17、19は変換手段28に供給され、符号化されたデータは変換手段28によって読み取られ、復号手段30において復号され、そして好ましくは表示される。新しく符号化されるデータは入力手段22へ入力され、変換手段28において読み取られたデータが変更乃至は完全に变化され、そして復号手段30において復号される。次いで新しく符号化されるデータは処理手段24において処理され、プリンタ38'のようなプリンタを含む転写手段26によって記録上に直接、または記録に除去可能なように貼付されたラベル上にコードとして転写される。

【0041】図13は、図示のように変更された普通のRAM（ランダムアクセスメモリ）プリンタであるプリンタ38'を示す。プリンタ38'は、紙案内320からプリンタへ供給される記録16を支持する表面316を有するベース部分314を含む。プリンタへの入口には、消去用流体を容器326から記録16に塗布する吸収性表面324を有するローラ322が設けられている。ローラ322は容器326に回転可能なように取り

付けられ、容器 3 2 6 自体はベース 3 1 4 に旋回可能なように取り付けられている。ばね 3 2 8 が容器 3 2 6 と係合してそれを時計方向に旋回するようにバイアスし、ローラ 3 2 2 を記録 1 6 から遠去けている。センサ 3 3 2 が記録 1 6 内の機械読み取り可能なデータを検出するとソレノイド 3 3 0 が付勢され、記録が送られる間に容器 3 2 2 及びローラ 3 2 2 を消去位置に旋回させる。記録 1 6 が印刷用ローラ 3 3 6 へ送られ続ける間に、プロア 3 3 4 が付勢されて記録の消去された領域を急速に乾燥させる。印刷用ローラ 3 3 6 はベース 3 1 4 に旋回可能なように取り付けられていて、機械読み取り可能なデータの形状で記録 1 6 に消去可能なインクを塗布する。

【0042】例えば合衆国特許 4,097,290号に記載されているような消去可能なインクは数多く知られている。これらの消去可能なインクは、漂白溶液を含む公知の薬品によって公知の手法で消去することができる。漂白溶液を使用することを示し、説明したが、平らな消去表面を有する消しゴムを記録のコードに係合させ、記録に対して機械的に振動させて摩擦によってコードを消去してもよい。また若干の応用の場合には、除去可能なように糊付けされたラベル上にコードを印刷し、ラベル全体をプリンタ内に配置する前にそれを剥がして別の何も印刷されていないラベルに交換するか、または除去可能なように糊付けされるラベルに消去可能なインクで印刷してもよい。

【0043】図1-4は、新しく符号化された情報を記録またはラベル上に消去可能なインクで印刷する諸段階のシーケンスを示す流れ図である。段階 4 0 2 に示すように、第 1 の駆動信号に応答して記録送りが開始され、場合に応じてスロットまたは紙案内から記録を低速でプリンタ内へ移動させる。判断段階 4 0 4 においてプリンタは、符号化されたデータが記録上にあるか否かを検出する。もしデータが検出されなければ段階 4 0 6 において記録を運ぶ電動機が加速され、段階 4 0 8 においてバーコードを印刷するために記録を迅速に位置決めする。もしデータが検出されれば判断段階 4 1 0 はデータがラベル上にあるか否かを判断し、また判断段階 4 1 1 はラベルを消去すべきか否かを判断する。もし検出されたデータが除去可能なラベル上に印刷されていると判断段階 4 1 0 が決定し、データを消去しないと判断段階 4 1 1 が決定すれば、段階 4 0 6 において記録送りが加速され、段階 4 0 8 において印刷が行われる。しかし、もし判断段階 4 1 0 が、データは記録上に直接印刷されていると決定すれば、段階 4 1 2 においてソレノイド 3 3 0 が付勢されて消去用ローラ 3 2 2 が動作し、消去用流体が印刷されたデータに塗布される。

【0044】判断段階 4 1 4 においてデータが検出されなくなると消去が完了したことを指示すると、段階 4 1 6 においてプロア 3 3 4 が付勢されて記録の乾燥が加速される。段階 4 1 6 におけるプロアの始動の後、段階 4

1 6 における遅延の後に段階 4 1 8 においてプロアは遮断される。次いで段階 4 0 8 において、記録が消去された部分上に二次元バーコードが印刷される。印刷の後に、段階 4 2 2 において記録送りが停止し、新しく符号化されたデータを有する記録をプリンタから取り出すことが可能になる。

【0045】低レベルデコーダはホストコンピュータから分離したマイクロコンピュータ上を走るコンピュータプログラムで実現することができる。低レベルデコーダは復号した後のコードワード値を伝送するために RS-232 インタフェースのような標準インタフェースによってホストコンピュータに接続することが好ましい。代替として、低レベルデコーダ全体をハードウェアで、またはハードウェアとソフトウェアの組合せで実現し、スキャナ自体またはホストコンピュータの何れかの中に物理的に配置してもよい。

【0046】低レベルデコーダからのコードワード値のマトリクスは、ホストコンピュータ上を走る分離したコンピュータプログラムで実現することができる高レベルデコーダによって使用可能なデータに復号される。例えば、PDF 417 は 3 つの所定モードと 9 つの保留モードとを有している。これらの所定モードとは、バイナリ、E X C、及びニューメリックである。バイナリモードでは各コードワードは 1.2 バイトを符号化することができる。E X C モードでは英数字データを倍密度（即ち、2 文字／コードワード）で符号化することができ、ニューメリックモードでは数値データを殆ど 3 倍密度でパックすることができる。従って、ホストコンピュータ内の高レベルデコーダは、モードに依存して低レベルデコーダからのコードワード値（0-928）を更に復号し、記号内に埋没している実際のデータを入手する。高レベルデコーダからの復号されたデータは、これもホストコンピュータ上を走るユーザ応用プログラムによって使用される。

【0047】図 1 5 は、PDF 417 のような二次元バーコード記号をコードワード値のマトリクスに復号するための低レベルデコーダの動作シーケンスを示す流れ図である。シーケンス内の種々の段階は、プロセッサ 3 4 によって記憶され、実行されるソフトウェアコンピュータプログラムで実現されている。図 1 5 の第 1 段階 1 5 0 において低レベルデコーダはスキャナインタフェースを初期化して記号の走査を開始させる。この段階で遂行される実際の機能はスキャナの型に依存し、スキャナインタフェースを初期化して記号の走査を開始させる種々のスキャナ依存ルーチンを含むことになろう。

【0048】段階 1 5 2 において低レベルデコーダは、走査されつつある記号のディメンジョン及び安全保障レベルを決定しようと試みる。即ち、この段階は、左及び右行標識コードワードから記号の行の数、データ列の数、及び安全保障レベルを決定する。これらのディメン

ジョンは、記号を復号するために二次元コードワードマトリクス及び他の関連パラメタを初期化するために使用される。マトリクスの各位置は、初期にヌルまたは空白値に設定されるコードワード値と対応付けられた確信重みを含む。もし記号のディメンジョン及び安全保障レベルを決定することができなければ、走査は無駄に終わる。この段階に関しては図16を参照して更に詳述する。

【0049】図15の段階154は、二次元バーコード記号の行を繰り返し走査してコードワード値をコードワードマトリクス内に充填する制御ループの第1段階である。制御ループの諸段階は各々、マトリクス内に残された復号に成功しなかったコードワードの数が、記号の内蔵誤り訂正能力を使用してマトリクスの残余を決定できるように十分に小さくなるまで繰り返される。即ち、段階154において、もし復号に成功しなかったコードワードの数が安全保障レベル(図6参照)に基づく記号の誤り訂正能力よりも少なければ、誤り訂正コードワードを使用してマトリクスを訂正する試みがなされる。もし判断段階156において、試みた誤り訂正が成功したと決定されれば、段階158において制御ループから抜け出して走査は終了する。そうではなく誤り訂正に成功しなれば、段階160乃至164が遂行されて付加的なコードワードを復号し、マトリクス内を充填することが試みられる。

【0050】先ず、段階160は開始または停止パターンを見出すためにメモリのバッファ領域から入手したデータの走査線を探索する。もし開始または停止の何れかのパターンが見出されれば、段階162において低レベルデコーダはその走査線からできる限り多くのコードワードを復号することを試みる。即ち、データの走査線が個々のコードワードに分解(もしくはパズ)される。これらの個々のコードワードの値及びクラスタ番号はコードワードベクトル内に配置され、コードワードマトリクス内に組込む準備を整える。段階160及び162の詳細に関してはそれぞれ図17及び19を参照して後述する。

【0051】段階162において生成されたコードワードベクトルは、段階164においてコードワードマトリクスを更新するために使用される。即ち、段階164はその最も近い近隣も復号されたか否かに依存して、各コードワード値に確信重みを割り当てる。左または右行標識コードワード及びそのコードワードのための対応クラスタ番号に基づいて、行番号も各コードワード値に割り当てられる。もし走査線が行境界を横切れば、そのコードワードのクラスタ番号を使用して各個々のコードワード毎の正しい行番号を決定することができる。例えば、もし復号された走査線が行番号が2である左標識を有していれば、それに続くコードワードのクラスタ番号は6、0、0、3であり、これらのコードワードは(行

4、列1)、(行3、列2)、(行3、列3)、(行4、列4)の位置に配置される。このようにデータの単一の走査線は1行より多くのコードワードを含むことができ、これはコードワードマトリクス内の適切な位置に綴込むことができる。この段階の詳細に関しては図22及び23に基づいて更に説明する。

【0052】図16は、図15の段階152に基づいて説明した記号のディメンジョン及び安全保障レベルを決定する諸段階のシーケンスの詳細を示す流れ図である。図16の第1段階170において、低レベルデコーダは開始または停止パターンを見出すためにメモリのバッファ領域から入手したデータの走査線を探索する。この段階は図15の段階160と同一であり、さらなる詳細に関しては図17に基づいて後述する。

【0053】次の段階172では、先行段階において見出された開始または停止の何れかのパターンの直ぐ隣の第1コードワードを復号する。図5に示すように、このコードワードは、記号の行番号及び行の数、データ列の数、または安全保障レベルの何れかを含む左または右の何れかの行標識コードワードである。もし開始及び停止の両パターンが見出されれば、左及び右の両行標識が復号される。個々のコードワードを復号するための段階のシーケンスに関しては図21に基づいて詳述する。

【0054】図16に戻って、段階174において、行標識内に符号化されている特定ディメンジョンまたは安全保障レベルが、先行段階172において決定されたコードワード値及びクラスタ番号から抽出される。例えば、0のクラスタ番号を有する左行標識コードワードの場合、行の数はそのコードワード値から抽出される。各ディメンジョン及び安全保障レベルに割り当てられる確信重みは、始めに0にセットされる。段階176-184は、先行段階において抽出されたディメンジョンまたは安全保障レベルの現在の値及び確信重みの両方を以下のようにして更新する。先ず、例えば行の数のような特定パラメタが、先行復号から入手された行の数の現在値と比較される。もし行の数の現在値と新たに復号された値とが同一であると判断段階176が決定すれば、段階178において行の数に割り当てられた確信重みが増加される。しかし、もし現在値と新たに復号された値とが異なれば、段階180において確信重みが減少される。もし特定パラメタに割り当てられた確信重みが0以下に減少したと判断段階182が決定すると、新たに復号された値が現在値と置換され、次いで段階184においてそのパラメタに新しい最小重みが割り当てられる。

【0055】判断段階186は、3つの全てのパラメタ、即ち行の数、データ列の数、及び安全保障レベルの確信重みが所定のしきい値を超えているか否かを決定する。もし超えていれば、段階188において、行の数及び列の数の現在値に基づいて二次元コードワードマトリクスが初期化される。訂正可能な誤りの数も、図6の表

に従う安全保障レベルの現在値から決定される。しかし、もし3つの全ての確信重みがしきい値を超えていないと判断段階186が決定すれば、プログラムは段階170へ戻されて新しい走査線内の開始及び停止パターンを探索し始める。段階170-184は、高度の確信をもって3つの全てのパラメタの復号が成功するまで繰り返される。

【0056】図17は、図15の段階160及び図16の段階170で説明した開始または停止パターンを見出すためにデータの走査線を探索する諸段階のシーケンスの詳細を示す流れ図である。要約すれば、探索はメモリのバッファ領域から入手したデータの個々の走査線の第1の位置から開始され、整合が見出されるか、または走査線の長さを超えるまで順次の位置において繰り返される。整合が見出されると、隣接コードワードを復号するためにそのパターンの直後の、または直前の位置に指標がセットされる。

【0057】図17に示すように、第1段階200は走査線内のデータ要素の位置の指標をその走査線の第1データ要素または整数値を指示する“1”にセットする。この指標は、開始及び停止パターンとの比較のために、その走査線内の8要素の各シーケンスの第1の要素を識別するのに使用される。判断段階202は、開始または停止の何れかのパターンを見出すために走査線を左から右へ探索する繰り返しループの第1段階である。この段階では、もし現指標が走査線の長さより小さければ、残余の段階が実行されて探索を続ける。しかしもし指標が走査線の長さを超えれば、探索が失敗して開始または停止パターンが見出せなかったことを知らせる指示を戻してループから出る。

【0058】低レベルデコーダは、記号を印刷する時に発生するインクの広がりやを補償するために、コードワードのXシーケンスを使用せずに“縁から類似の縁まで (edgeto similar edge)”測定を使用することによって記号を復号する。即ち、段階204において指標によって指定された位置から始まる1対の連続整数値を加算することによって、生“tシーケンス”が走査線から求める。詳述すれば、図18に示す7つの幅測定 t_1 、 t_2 、...、 t_7 に対応する生tシーケンスが、以下のように、バー及びスペースの幅を表す連続する整数値 x_1 、 x_2 、...、 x_7 の対を加算することによって計算される。

$$【0059】 t_1 = x_0 + x_1$$

$$t_2 = x_1 + x_2$$

$$t_3 = x_2 + x_3$$

等々。段階204において、8つの整数値を加算することによって、即ち $x_0 + x_1 + \dots + x_7$ によってコードワード全体の幅Wも計算される。

【0060】例えば、図18のコードワードにおいて、バー及びスペースの幅を表す走査線からの整数値のシー

ケンスが43、19、21、19、22、18、103、96であるものとすれば、生tシーケンス t_1 、 t_2 、...、 t_7 は62、40、40、41、40、121、199となり、幅Wは341である。図17の段階206においては、段階204において求められた生tシーケンスが正規化されて整数値に丸められる。即ち先ずコードワードの幅Wを各コードワードの合計単位数で除すことによってそのコードワードの“モジュール”または“単位”のための値が確立される。PDF 417 記号では各コードワードは17単位であるから、幅Wが17で除されてコードワードの単位が求められる。例えば図18に関する上例では、単位は $(341/17) = 20.0$ となる。次いで、生tシーケンスの各値をこの単位によって除し、整数に丸めてtシーケンスを正規化する。図18のコードワードのための正規化されたtシーケンスは3、2、2、2、2、6、10となる。

【0061】次に段階208において正規化されたtシーケンスと、コードの開始及び停止パターンのtシーケンスとを比較する。もしスキナが左から右へ、及び右から左への両方向に走査するのであれば、tシーケンスは開始及び停止パターンの正常な向きと逆向きの両方と比較しなければならない。判断段階210においても整合が見出されれば、段階214において、もしそれが開始パターンであればパターンの直後の走査線内の位置に、またもしそれが停止パターンであればパターンの直前の走査線内の位置に指標をセットする。しかしもし現tシーケンスが開始または停止の何れのパターンとも整合しなければ段階212において1だけインクリメントされ、整合が見出されるか、または走査線の長さを超えるまで段階202乃至210が繰り返される。

【0062】図19は、図15において説明済の、データの走査線をコードワードのベクトル及びそれらのクラスタに復号する諸段階のシーケンスを詳細に示す流れ図である。走査線から個々のコードワード値及びクラスタ番号に復号するに当たって、低レベルデコーダは開始または停止パターンから復号を開始し、可能な限り多くのコードワードを復号する。復号に成功しなかったコードワードに対するコードワードベクトル内のコードワード値は“不良”にセットされる。

【0063】図19に示す諸段階のシーケンスが完了するとコードワードベクトルは、復号に成功したコードワードの適切な列に対応する位置に、若干のコードワード値及びクラスタ番号を含むようになる。図20は、10列の中の8列のコードワードの復号に成功した場合のコードワードベクトルの例を示す。列1及び10内のコードワード値はそれぞれ、行2内の左行標識コードワード(L_2)、及び行1内の右行標識コードワード(R_1)に対応する。列5及び7内のコードワードは、コードワードベクトルのそれらの位置に“不良”で示してあるように、復号に成功しなかったのである。

【0064】図19に戻って、最初の段階220におい

て、復号できるコードワードの数の上限（“CWLIMIT”）がコードワードマトリクス内の列の数に等しくセットされる。もしこのコードワードの数の復号に成功すれば、現走査線の復号プロセスは明らかに完了する。もしスキャナが左から右へ、及び右から左への両方向に走査するのであれば、判断段階222が走査の方向を決定する。もし特定の走査が左から右への方向であることを判断段階222が決定すれば、段階224において第1コードワードの列番号が“1”にセットされ、後続コードワードが復号される度にインクリメントされる量（“INCR”）が“+1”にセットされる。しかしもし右から左へ走査されるのであれば、段階226において走査線内の第1コードワードの列番号はコードワードマトリクスの最後の列にされ、インクリメント値は“-1”にセットされる。

【0065】判断段階228は、個々のコードワード値及びそれらのクラスタ番号をデータの走査線から復号する制御ループの第1段階である。判断段階228では、コードワード限界 CWLIMIT を調べて、未だに0より大きいかな否かを見出す。もし否であれば、その走査線内の全てのコードワードは復号されたのであり、ループから出る。

【0066】そうでなければ、段階230は次のコードワード値及びそのクラスタ番号を走査線から入手する。この段階の詳細に関しては図21に基づいて説明する。もし先行段階において復号されたコードワードが有効コードワードであると判断段階232が決定すると、段階234はそのコードワード値及びそのクラスタ番号を、コードワードベクトル内のそのコードワードの列に対応する位置に保管する。このようにしてコードワードベクトル内に配置されたコードワード値は、コードワードマトリクス内へ組込む準備が整ったことになる。

【0067】しかしながら、もし段階230において復号されたコードワードが有効でなければ、段階236において、現列に対応するコードワードベクトル内のコードワード値が“不良”にセットされ、このコードワードの復号に成功しなかったことを指示する。“不良”コードワードは、走査線がコードワードの中央の2つの行の間の境界を横切る時に最も発生し易い。

【0068】最後に段階238において、走査の方向に依存して現列番号がインクリメントまたはデクレメントされ、またコードワード限界が1だけデクレメントされる。次いで、走査線の全てのコードワードが復号されてしまうまで段階228-236が繰り返される。図21は、走査線から個々のコードワード値及びクラスタ番号を復号する図19の段階230、及び図16の段階172に対応する諸段階のシーケンスを示す流れ図である。段階240においては、生もシーケンス及び幅Wが走査線から入手される。この段階に関しては図17の段階204において既に説明済である。

【0069】判断段階242において、次のコードワードであると考えられる8要素の幅Wが、先に復号されたコードワードの幅と比較される。もし現在の幅Wが所定の差±ある範囲（デルタ）内に入っていないければ、多分現コードワード内に分割誤差（2要素の倍数だけカウント不足）か、または併合誤差（2要素の倍数だけカウント過多）が存在している。このコードワードはそれ以上復号されることはないが、段階244においてその値及びクラスタ番号が共に「不良」にセットされて復号することができなかったことを指示する。

【0070】段階246では、先行コードワードの幅に基づいてあるコードワードの予測される幅の所与の許容差内にある対応幅Wを有するもシーケンスを見出すことによって、次のコードワードの境界に再同期させることが試みられる。もし現在の幅Wが予測される幅よりも十分に大きくて併合誤差が考えられれば、それが適切な限界内に入るまで最後の2つの整数値が削られて行く。同様に、もし現在の幅Wが予測される幅よりも十分に小さくて分割誤差が考えられれば、それが適切な限界内に入るまで走査線内の次の2つの整数値がもシーケンスに付加される。

【0071】もし現在の幅Wが予測される幅のある許容差内にあることを判断段階242が決定すれば、そのコードワードを復号することが試みられる。段階248において、図17の段階206で説明したように生もシーケンスが正規化される。次いで段階250において、正規化されたもシーケンスからクラスタ番号が決定される。クラスタ番号はもシーケンスから以下のようにして決定される（前述のXシーケンスとは対照的に）。

【0072】

クラスタ番号 = $(T_1 - T_2 + T_5 - T_6) \bmod 9$

PDF 417 のコードワードの場合、有効クラスタ番号は0、3、及び6である。もし判断段階252がクラスタ番号は0、3、または6ではないと決定すれば、そのコードワードは有効ではない。従って、段階254においてクラスタ番号及び値が“不良”にセットされ、そのコードワードの復号に成功しなかったことを指示する。

【0073】そうでなければ、段階256において正規化されたもシーケンス及びそのクラスタ番号を使用してルックアップテーブル内の対応コードワード値を見出す。もしそのもシーケンスの対応コードワード値が見出されなければ、そのコードワード値が“不良”にセットされ、その復号に成功しなかったことを指示する。最後に段階258において“最終幅”値がそのコードワードの現在の幅Wに更新され、走査線から次のコードワード値を復号するのに使用される。

【0074】図22及び23は一緒になって、コードワードベクトルを使用してコードワードマトリクスを更新するために低レベルデコーダが実行する諸段階のシーケンスの流れ図を構成している。これらの図は、前述した

図15の段階164の詳細を示しているのである。図22の第1段階260は、コードワードベクトル内の最初と最後の値を調べて、何れかが有効行標識であることを見出す。もしコードワードベクトル内の最初または最後の値が何れも有効行標識でなければ、判断段階262においてプログラムはこのルーチンから出て行き、コードワードベクトルを使用してコードワードマトリクスを更新することはない。

【0075】しかしながら、もし有効行標識が存在すれば段階264において、コードワードベクトル内の各コードワード値に確信重みが割り当てられる。即ち、各コードワードに最も近い近隣及びそれらのクラスタも復号されたか否かに依存して、各コードワードに確信重みが割り当てられるのである。例えば図24に示すように列1、2、3、9、及び10内のコードワード値には高い確信重み（“H”）が割り当てられている。これは、これらの直ぐ隣も復号に成功しており、同一のクラスタ番号を有しているからである。列4及び8のコードワード値に対しては中庸の確信重み（“M”）が割り当てられている。これは、これらの直ぐ隣の一方は復号に成功し同一のクラスタ番号を有しているが、他方の隣のコードワード値が“不良”だからである。列3内のコードワード値には、極めて低い確信重み（“L”）が割り当てられている。これは、その両隣が復号に成功していないからである。以上のように、コードワードベクトル内の列iのコードワード値に対する確信重みは、本質的に、列i-1、i、及びi+1におけるコードワードのクラスタ番号の関数である。この関数は、索引が3つのコードワードのクラスタ番号から計算されているルックアップテーブルによって実現することができる。

【0076】段階266においては、行標識コードワード及びクラスタ番号に基づいてコードワードベクトル内の各コードワード値に行番号が割り当てられる。図25に例示してあるように、左行標識コードワードL₂は行番号が2であり、またクラスタ番号が6であることを指示している。列2-4内のコードワード値に対するクラスタ番号も6である。従って、行2にはコードワードベクトルの最初の4列内のコードワード値が割り当てられる。

【0077】図25に示す例では、列6及び8-10は全てクラスタ番号が3であり、右行標識コードワードR₁は行番号が1であることを示している。このことから、走査線が行2と行1との間の行境界を横切ったものと考えることができ、列6及び8-10内のコードワード値は行1に割り当てべきである。コードワードベクトル内の各コードワード値に確信重み及び行番号を割り当てた後に、コードワードマトリクスを一時に1コードワードずつ更新する。段階268において、コードワードベクトル及びコードワードマトリクスの両方の列番号Cが先ず“1”にセットされる。判断段階270は、コ

ードワードベクトル内のコードワードを通して進み、それらを使用してコードワードマトリクス内の対応するコードワード及びそれらに対応付けられた確信重みを更新する繰り返しループの第1段階である。判断段階270において列番号Cが列の数を超えていると判断された場合には、コードワードベクトル内の全てのコードワードは処理されたのであり、ルーチンは終了する。

【0078】段階272は、コードワードベクトルの各コードワード毎にコードワードマトリクスの行番号Rを、段階266において位置Cのコードワードベクトル内のコードワードに割り当てた行番号にセットする。即ち、コードワードベクトル内の各コードワード値毎に、コードワードマトリクス内の位置〔R, C〕に対応する値が存在するのである。

【0079】図23に移って、判断段階274は、コードワードマトリクス内の位置〔R, C〕内の現コードワード値が、列Cのコードワードベクトル内の対応するコードワード値と同一であるか否かを決定する。もし両者の値が同一であれば、段階276においてマトリクス位置〔R, C〕内のコードワード値に割り当てられている確信重みが、コードワードベクトル内の対応するコードワード値の確信重みまで増加される。もし否であれば、段階278においてマトリクス内のコードワード値の確信重みはそのコードワード値の確信重みまで減少される。

【0080】もし段階278において確信重みが減少されれば、判断段階280においてその確信重みを調べてそれが0以下まで減少したか否かを決定する。もし確信重みが0よりも小さければ、段階282においてコードワードベクトル内の新しいコードワード値が、コードワードマトリクス内の対応する位置の現コードワード値と置換される。段階284においては、マトリクス内のコードワード値に割り当てられている確信重みもある明確な値に変更される。

【0081】最後に、コードワードベクトル内の次のコードワード値を処理するために段階286において列番号Cが1だけインクリメントされ、ベクトル内の全ての列に対して段階272乃至286を繰り返すためにプログラム制御は段階270へ戻される。暫時、図15の段階154に戻る。コードワードマトリクスがコードワード値の新しいベクトルで充填され、確信重みが更新される度に、記号の内蔵誤り訂正能力を使用して残余のマトリクスを充填しようとする試みがなされる。未だに復号に成功していないコードワードの数及び位置は、マトリクス内の各コードワード値に割り当てられている確信重みと、所定のしきい値とを比較することによって決定することができる。しきい値より低い確信重みを有するこれらの値は、未復号であると見做される。もし未復号コードワードの数が、安全保障レベルによって決定される記号の誤り訂正能力よりも少なければ、マトリクスを訂

正する試みがなされる。

【0082】当業者ならば、本発明の範囲または思想から逸脱することなく復号方法及び装置に種々の変更及び変化が考案できることは明白であろう。以上の説明から本発明の他の実施例も当業者には明白であろう。従って、以上の説明及び実施例は単なる例示に過ぎず、本発明の新的範囲及び思想は特許請求の範囲によってのみ限定されるものであることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本文及び写真と共に使用される本発明の一実施例による消去可能な二次元バーコードを有する医療記録の概要図である。

【図2】本発明の第2の実施例による除去及び貼付が容易なラベル上に印刷された符号化された語を有する入場券の概要図である。

【図3】本発明の第2の実施例による除去可能なラベル上に印刷されたデータ語を有する料金カードの概要図である。

【図4】PDF 417におけるコードワードの一例を示す図である。

【図5】PDF 417 記号の総合構造を示す図である。

【図6】PDF 417における所与の安全保障レベルに対する誤り訂正コードワードの数を示す表である。

【図7】像を含むコードを印刷し、読み取るための装置のブロック線図である。

【図8】図7及び図11の装置の符号化手段の斜視図である。

【図9】図7の装置の認識手段の斜視図である。

【図10】本発明の記録を読み取るために銃型装置で実現されているバーコード読み取り装置の断面概要図である。

【図11】記録またはラベルを読み取り、変更し、再印刷するための装置のブロック線図である。

【図12】データを暗号化し、解読するためにキーから入力するようになっているデータ入力及び読み取り装置の斜視図である。

【図13】本発明による記録を作成するために使用されるプリンタの概要図である。

【図14】図13のプリンタの動作を示す流れ図である。

【図15】二次元バーコード記号を復号するための低レベルデコーダが遂行する諸段階の流れ図である。

【図16】走査している記号のディメンション及び安全保障レベルを決定するために低レベルデコーダが遂行する諸段階の流れ図である。

【図17】開始または停止パターンを見出すべく走査線を探索するために低レベルデコーダが遂行する諸段階の流れ図である。

【図18】コードワードの“シーケンス”のために使用される種々の幅測定を示す図である。

【図19】データの走査線をコードワード値のベクトル及びそれらのクラスタ番号に復号するために低レベルデコーダが遂行する諸段階の流れ図である。

【図20】図19の諸段階が完了した時のコードワードベクトルの例を示す図である。

【図21】走査線データから個々のコードワード値及びそのクラスタ番号を復号するために低レベルデコーダが遂行する諸段階の流れ図である。

【図22】コードワードベクトルを使用してコードワードマトリクスを更新するために低レベルデコーダが遂行する諸段階の流れ図の前半部分である。

【図23】図22の続きの後半部分である。

【図24】図22の段階264における動作を説明するためのコードワードベクトルの例を示す図である。

【図25】図22の段階266における動作を説明するためのコードワードベクトルの例を示す図である。

【符号の説明】

10 記号化／復号装置

11 ラベル

12 符号化手段

14 認識手段

16 健康カード

17 入場券

18 二次元コード

19 料金カード

21 ラベル

22 入力手段

24 処理手段

25 整列手段

26 転写手段

28 変換手段

30 復号手段

32 キーボード

34 プロセッサ・表示装置

36 表示画面

38 プリンタ

40 カード読み取り装置（認識手段）

42 出力手段

44 表示ユニット

46 プリンタ

47 データ入力手段

48 読み取り装置

49 キー

100 バーコード読み取り装置

314 ベース部分

316 記録支持表面

320 紙案内

322 消去用ローラ

324 吸収性表面

326 容器

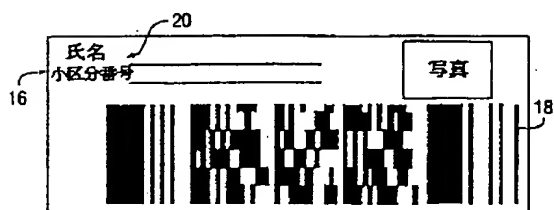
25

26

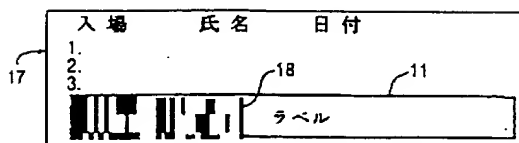
330 ソレノイド
332 センサ

334 プロア
336 印刷用ローラ

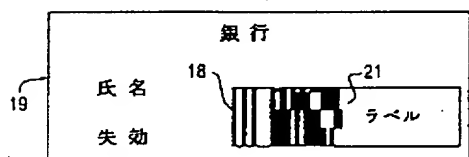
【図 1】



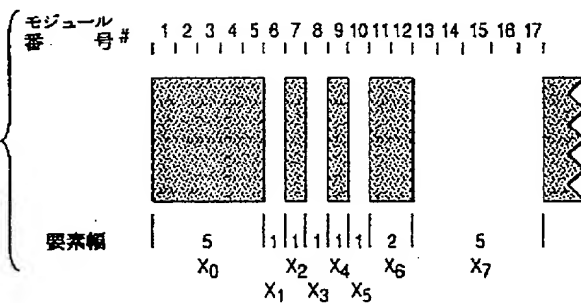
【図 2】



【図 3】

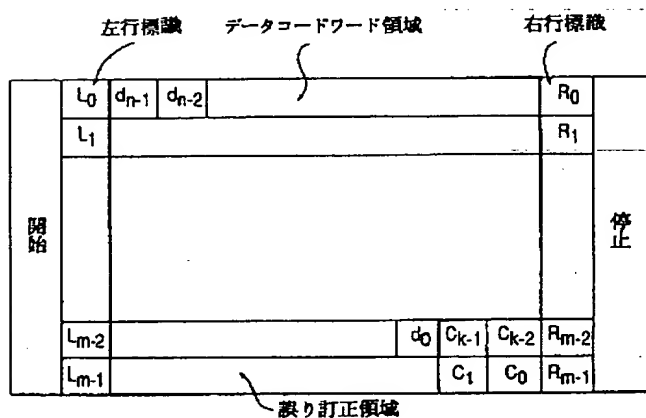


【図 4】



【図 5】

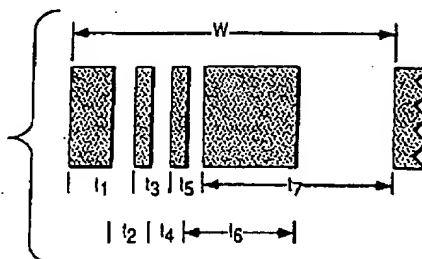
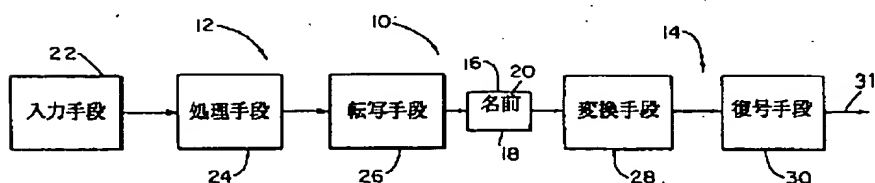
【図 6】



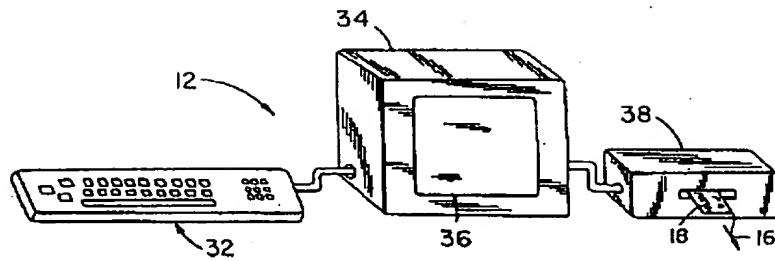
PDF417 安全保障レベル	
安全保障レベル	誤り訂正コードワード
0	0
1	2
2	6
3	14
4	30
5	62
6	126
7	254
8	510

【図 18】

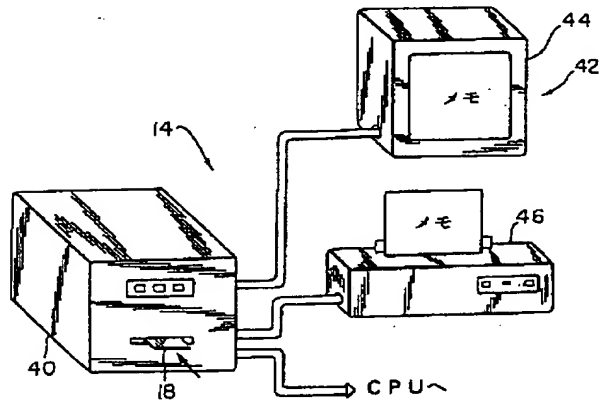
【図 7】



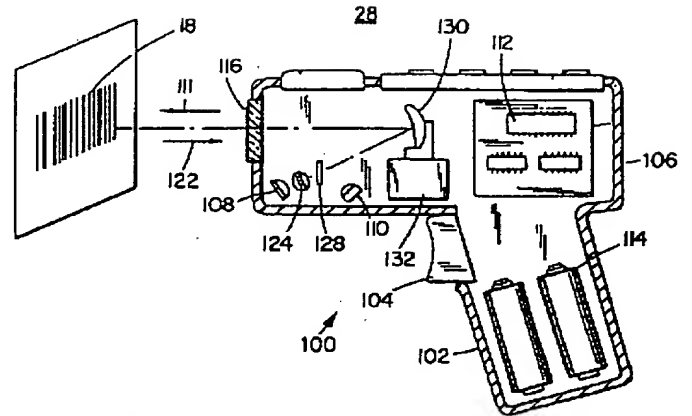
【図 8】



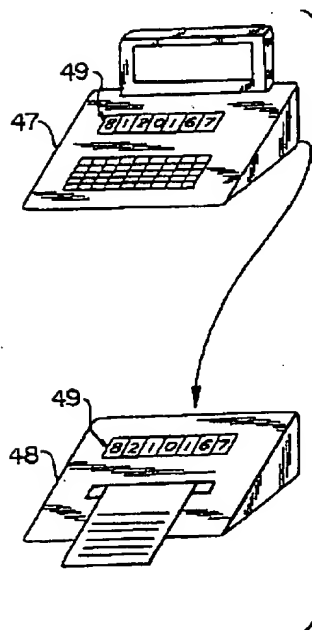
【図 9】



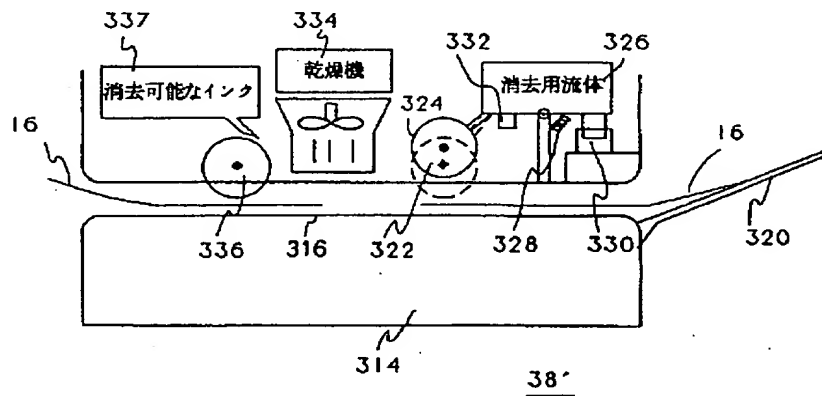
【図 10】



【図 12】



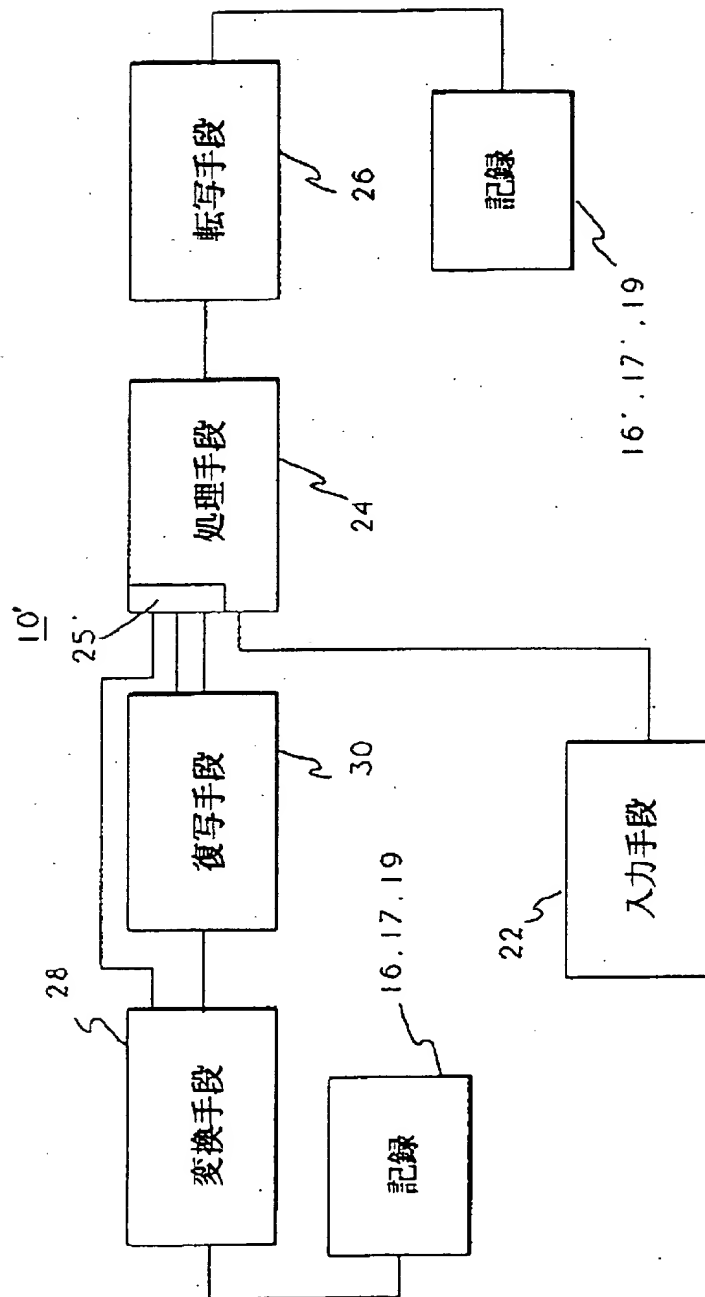
【図 13】



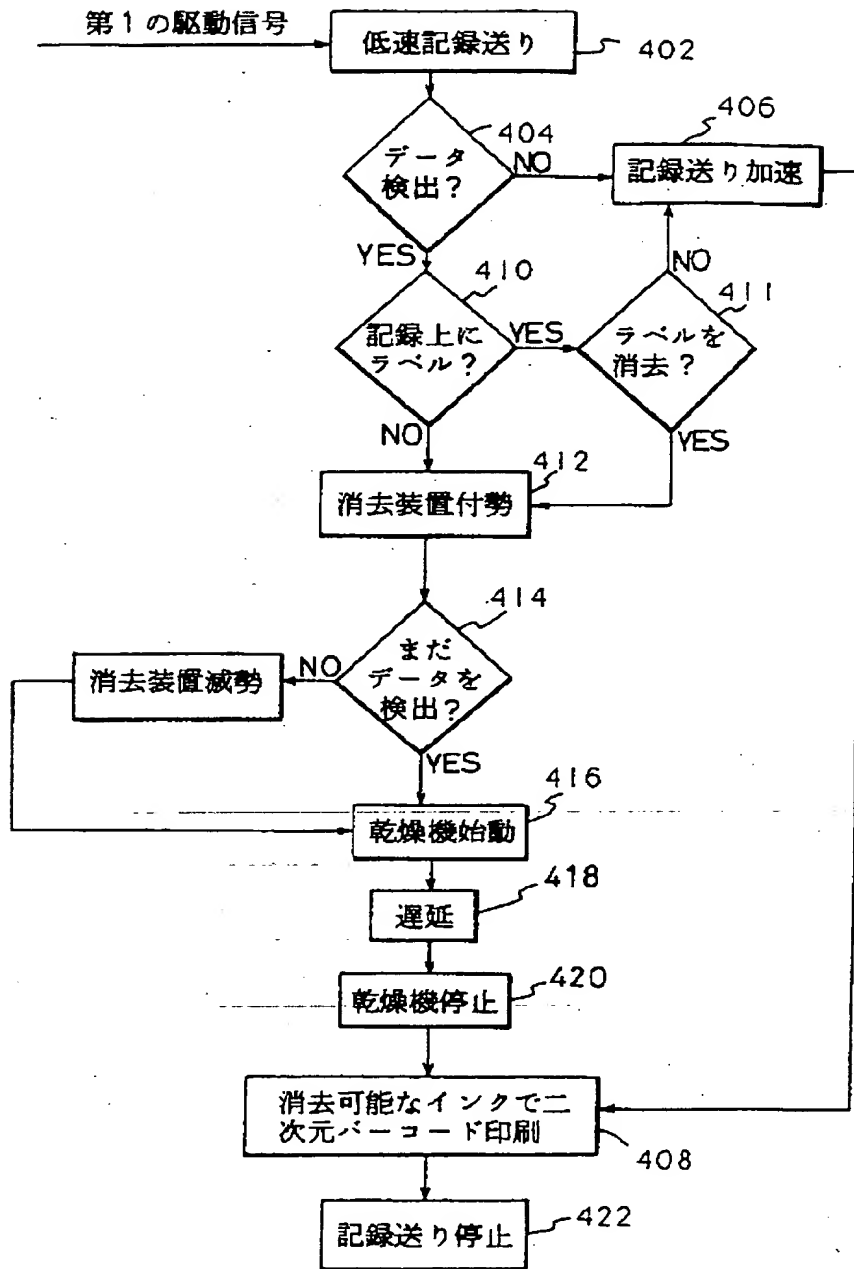
【図 20】

列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
値	L ₂	V	V	V	不良	V	不良	V	V	R ₁
クラス	6	6	6	6	不良	3	不良	3	3	3

【図11】



【図14】



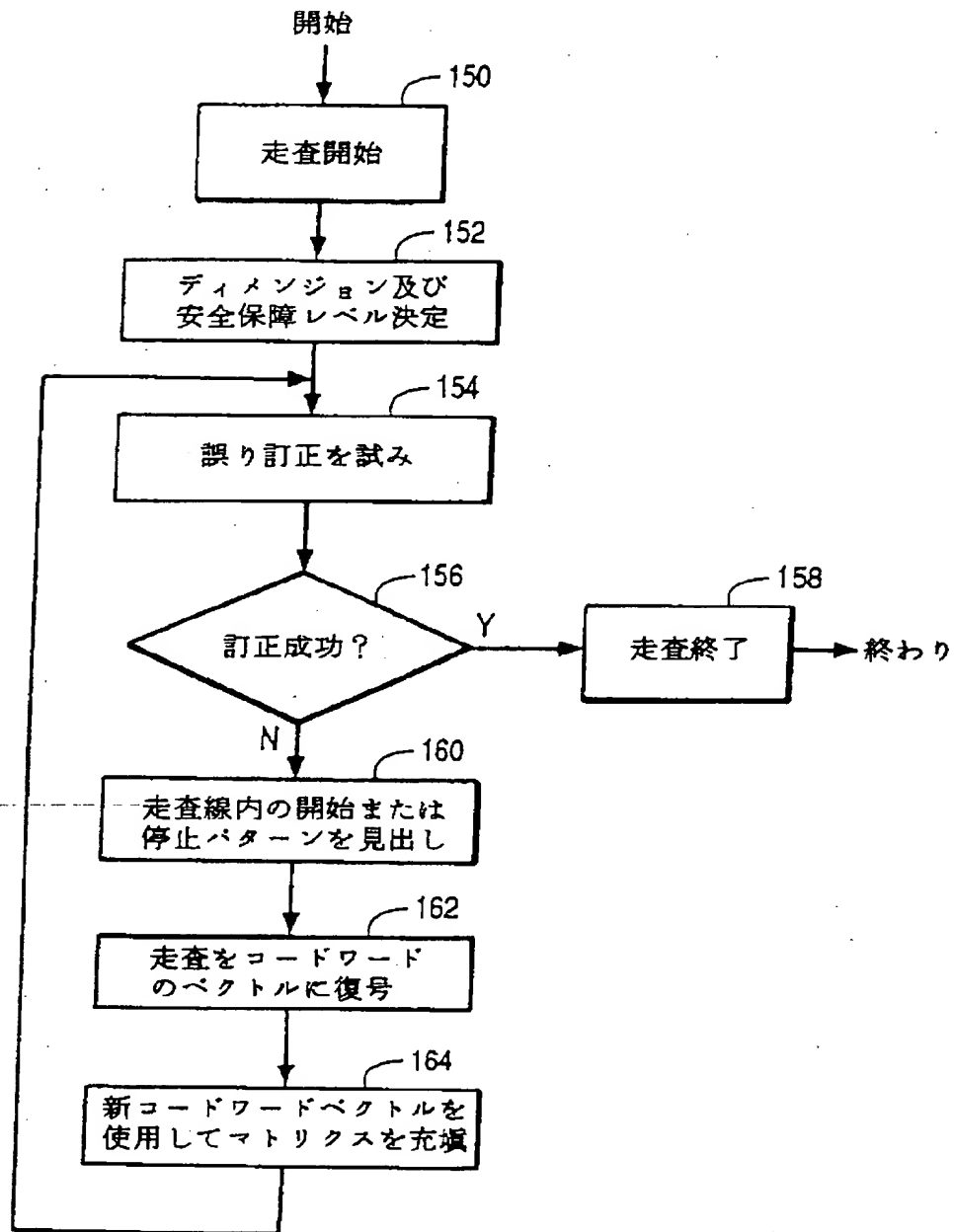
【図24】

列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
値	L ₂	V	V	V	不良	V	不良	V	V	R ₁
クラス	6	6	6	6	不良	3	不良	3	3	3
重み	H	H	H	M		L		M	H	H

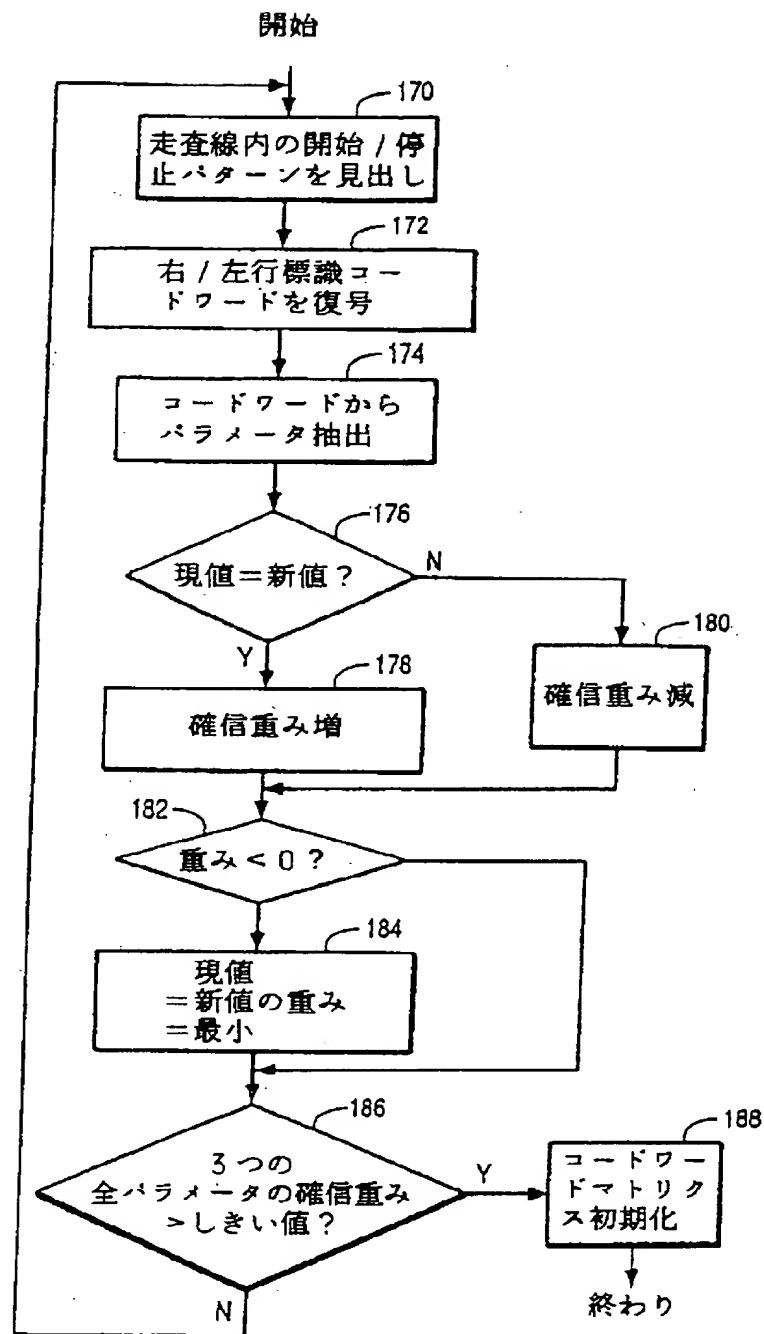
【図25】

列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
値	L ₂	V	V	V	不良	V	不良	V	V	R ₁
クラス	6	6	6	6	不良	3	不良	3	3	3
重み	H	H	H	M		L		M	H	H
行	2	2	2	2		1		1	1	1

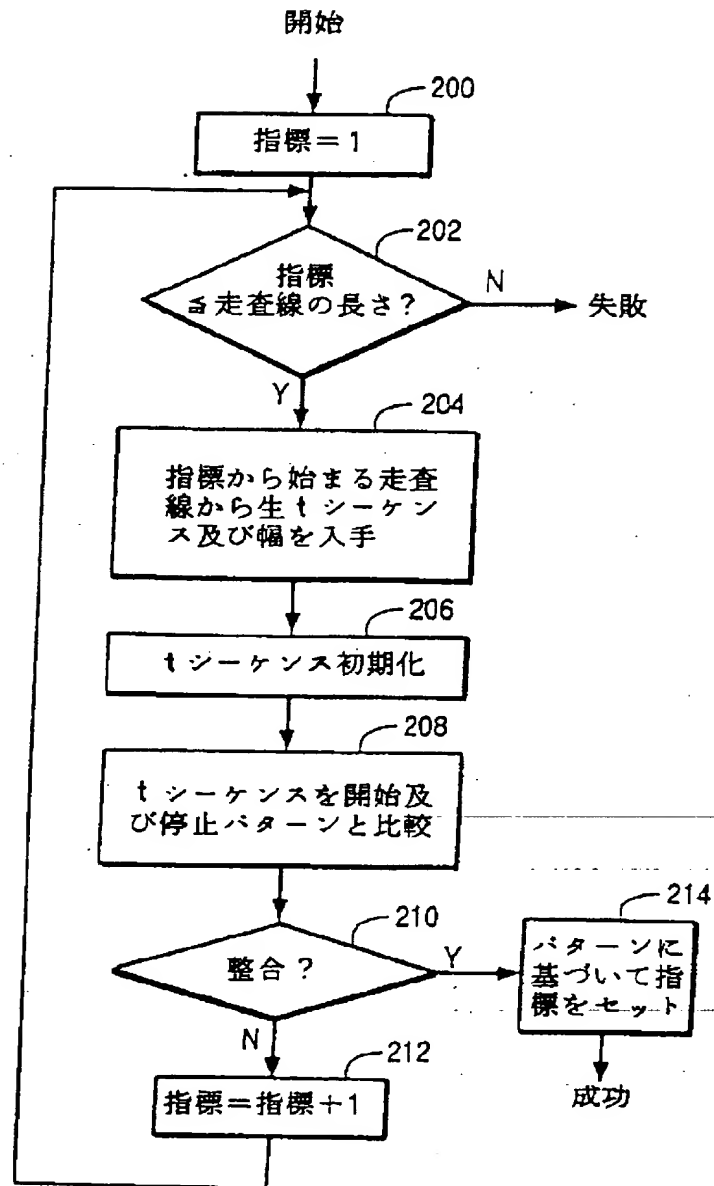
【図15】



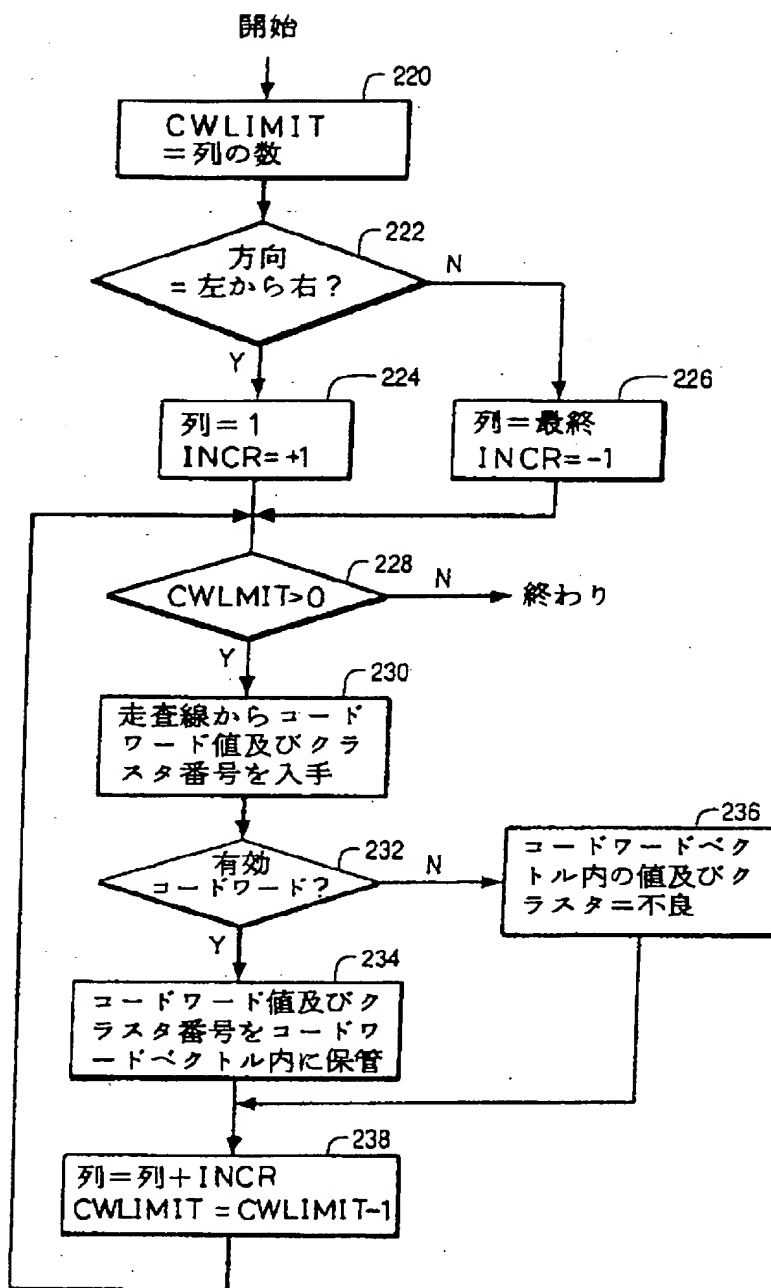
【図16】



【図17】



【図19】

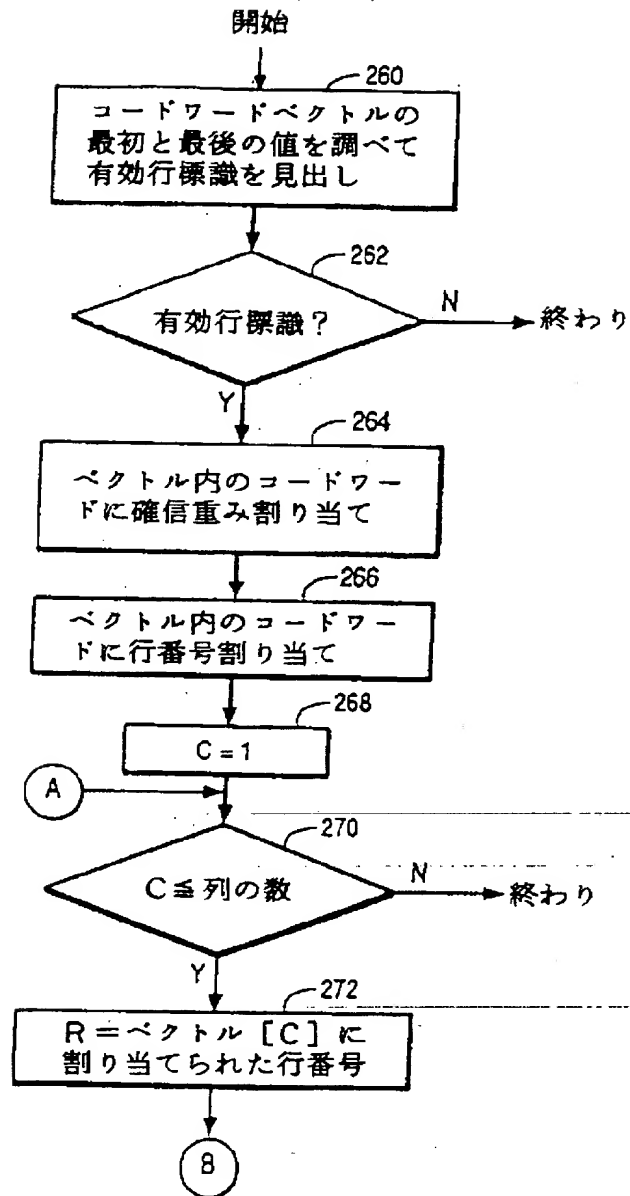



```

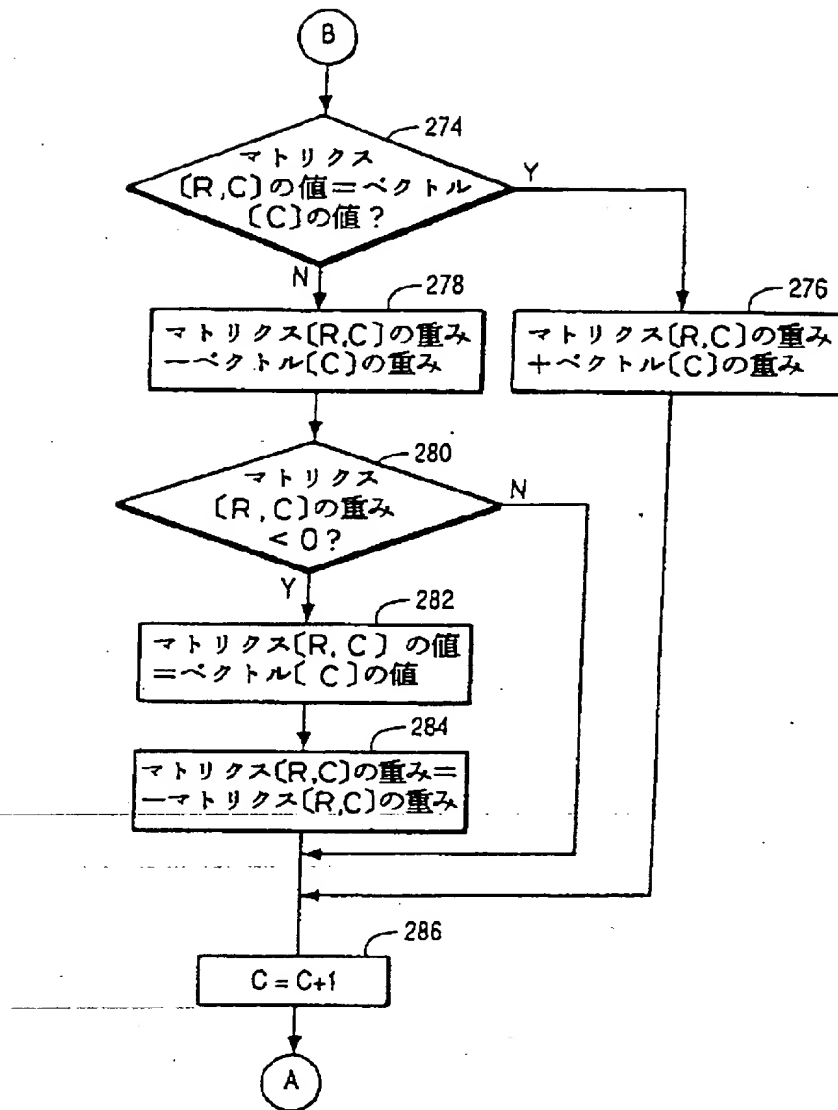
graph TD
    Start([開始]) --> 240[走査線から生tシーケンス及び幅Wを入手]
    240 --> 242{最終の幅-Δ<現在の幅<最終の幅+Δ?}
    242 -- N --> 244[値=不良<br/>クラスタ=不良]
    244 --> 246[再同期を試み]
    246 --> End1([終わり])
    242 -- Y --> 248[tシーケンス正規化]
    248 --> 250[クラスタ番号計算]
    250 --> 252{クラスタ=0.3または6?}
    252 -- N --> 254[値=不良<br/>クラスタ=不良]
    254 --> 258[最終幅=現幅W]
    252 -- Y --> 256[コードワードの値入手]
    256 --> 258
    258 --> End2([終わり])
  
```

開始
 240 走査線から生tシーケンス及び幅Wを入手
 242 最終の幅- Δ
 <現在の幅<
 最終の幅+ Δ
 ?
 N 値=不良
 クラスタ=不良
 244
 246 再同期を試み
 終わり
 Y 248 tシーケンス正規化
 250 クラスタ番号計算
 252 クラスタ=0.3または6?
 N 値=不良
 クラスタ=不良
 254
 Y 256 コードワードの値入手
 258 最終幅=現幅W
 終わり

【図 2 2】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェローム スウォーツ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11733
 オールド フィールド クレイン ネット
 クロード 9

(72)発明者 ダニエル アール マッグリン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11209
 ブルックリン セヴンティシックス
 ストリート 266